

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **032205**(13) **B1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2019.04.30

(21) Номер заявки
201790749

(22) Дата подачи заявки
2015.11.26

(51) Int. Cl. *A23G 9/04* (2006.01)
A23G 9/48 (2006.01)
A23G 1/30 (2006.01)

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЗАМОРОЖЕННОГО КОНДИТЕРСКОГО ИЗДЕЛИЯ С ПОКРЫТИЕМ

(31) **14195853.8; 14195856.1**

(32) **2014.12.02**

(33) **EP**

(43) **2017.12.29**

(86) **PCT/EP2015/077839**

(87) **WO 2016/087318 2016.06.09**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
ЮНИЛЕВЕР Н.В. (NL)

(72) Изобретатель:
**Брон Дуглас Джордж, Чени Пол
Эдвард, Ходдл Эндрю (GB)**

(74) Представитель:
Нилова М.И. (RU)

(56) **US-A-2495403
US-A-2625120**

(57) Изобретение относится к способу получения замороженного кондитерского изделия с покрытием, включающему следующие стадии: (a) получение замороженного кондитерского изделия, за которым следует (b) передача поверхности замороженного кондитерского изделия тепловой энергии, достаточной, чтобы вызвать, по меньшей мере частичное, плавление поверхности указанного замороженного кондитерского изделия, за которой следует (c) обеспечение повторного замораживания поверхности замороженного кондитерского изделия, за которым следует (d) нанесение на замороженное кондитерское изделие жидкого покрытия, которое затем затвердевает с получением твердого покрытия, характеризующемуся тем, что на стадии (b) тепловую энергию передают бесконтактным способом.

B1**032205****032205****B1**

Область техники

Настоящее изобретение относится к способу получения замороженных кондитерских продуктов с покрытием.

Уровень техники

Замороженные кондитерские изделия, состоящие из мороженого, замороженного йогурта или т.п., покрытые шоколадом, замороженным фруктовым соком или другими покрытиями, являются популярными продуктами. Такие продукты часто крепятся на палочке, так что их можно с удобством употреблять, не держа непосредственно в руках. Покрытые шоколадом продукты на палочке являются одним из примеров такого типа продукции, известной на протяжении многих лет.

Замороженные кондитерские продукты, в том числе продукты на палочках, часто изготавливают способом "экструзии и разрезания". Такой способ позволяет получить замороженное кондитерское изделие без покрытия, которое на этой стадии уже может содержать палочку, вставленную в кондитерское изделие.

Относительно недавно было предложено изготавливать замороженные аэрированные продукты с применением холодного роликового устройства, при этом предложенный способ включал обеспечение двух роликов, содержащих на их поверхностях открытые полости, заполнение двух полостей, одну на каждый ролик, замороженным аэрированным материалом, при этом по меньшей мере одну из полостей заполняют замороженным аэрированным продуктом, который затем расширяется за пределы своей полости, далее две полости перемещают относительно друг друга и замороженный аэрированный продукт в одной полости плотно прижимают к замороженному аэрированному продукту в другой полости. Соответственно получают продукт из двух половинок, который самостоятельно отделяется от роликов.

Далее, после изготовления на замороженное кондитерское изделие без покрытия можно нанести покрытие путем погружения в ванну с жидким покрытием для формирования покрытия или также на указанные замороженные изделия можно распылить жидкое покрытие или их можно глазировать с помощью жидкого покрытия. После нанесения покрытия замороженные продукты обычно замораживают в потоке воздуха и перед распределением с целью сбыта перемещают на фабрике из производственной зоны на участки для хранения.

Однако было обнаружено, что иногда в жидком покрытии появляются нежелательные пузырьки. Кроме того, вследствие высокой вязкости и/или быстрого затвердевания покрытия такие пузырьки часто не лопаются или если они все-таки лопаются, они оставляют кратер. Таким образом, из-за таких пузырьков в указанных затвердевших покрытиях могут присутствовать нежелательные поверхностные дефекты.

Следовательно, для улучшения качества покрытия было бы желательно предотвратить образование таких пузырьков.

Краткое описание настоящего изобретения

Авторы настоящего изобретения обнаружили, что такие пузырьки могут все еще присутствовать даже в условиях, когда газовые пузырьки полностью удалены из жидкого покрытия перед его нанесением на поверхность замороженного кондитерского изделия. Соответственно был сделан вывод, что указанные пузырьки тем или иным образом образуются посредством другого механизма.

После проведения исследования этого явления авторы настоящего изобретения обнаружили, что присутствие пузырьков связано с поверхностью замороженного кондитерского изделия, имеющего углубления и возможно также выступы на поверхности замороженного кондитерского изделия.

Такие выступы и углубления могут быть непреднамеренно введены как часть процесса получения замороженного кондитерского изделия, проявляясь в виде шероховатости и дефектов на во всем остальном гладкой поверхности.

Не желая быть связанными теорией, авторы настоящего изобретения установили, что появление пузырьков вызвано тем, что покрытие не в состоянии полностью заполнить такие углубления на поверхности замороженного кондитерского изделия. Это может быть обусловлено уже высокой исходной вязкостью (особенно в случае шоколадного покрытия) и/или обычно быстрой кристаллизацией или затвердеванием покрытия до того, как оно имело возможность заполнить углубления.

Таким образом, полагают, что газ удерживается под поверхностью жидкого покрытия, если на поверхности замороженного кондитерского изделия имелись углубления. Кроме того, можно предположить, что такой захваченный газ расширяется при его нагревании вследствие переноса тепла от нанесенного покрытия к поверхности замороженного кондитерского изделия. Таким образом, согласно закону Чарльза, такой газ будет расширяться при его нагревании и затем может образовать в жидком покрытии пузырьки.

Кроме того, авторы настоящего изобретения неожиданно обнаружили, что предотвращение или удаление таких углублений и/или выступов на поверхности замороженного кондитерского изделия перед нанесением жидкого покрытия препятствует образованию в покрытии пузырьков.

В частности, авторы настоящего изобретения обнаружили, что сообщение поверхности замороженного кондитерского изделия тепловой энергии, достаточной, чтобы вызвать плавление поверхности, приводит к тому, что углубления естественным образом заполняются расплавленной поверхностью замороженного кондитерского изделия под действием сил поверхностного натяжения, присутствующих в рас-

плавленной поверхности.

Соответственно первый аспект настоящего изобретения относится к способу получения замороженного кондитерского изделия с покрытием, включающему следующие стадии:

- (a) получение замороженного кондитерского изделия, за которым следует
- (b) передача поверхности замороженного кондитерского изделия тепловой энергии, достаточной, чтобы вызвать, по меньшей мере частичное, плавление поверхности указанного замороженного кондитерского изделия, за которой следует
- (c) обеспечение повторного замораживания поверхности замороженного кондитерского изделия, за которым следует
- (d) нанесение на замороженное кондитерское изделие жидкого покрытия, которое затем затвердевает с получением твердого покрытия.

Таким образом, настоящее изобретение включает передачу замороженному кондитерскому изделию регулируемого количества тепловой энергии. Количество тепловой энергии не должно быть слишком низким, иначе оно не приведет к плавлению поверхности, и не должно быть слишком высоким, иначе оно приведет к плавлению основной массы кондитерского изделия. Напротив, тепловой энергии должно быть просто достаточно для того, чтобы вызвать плавление поверхности. Как правило, плавление происходит за счет достаточной толщины замороженного кондитерского изделия, что позволяет удалить углубления естественным образом. Однако целесообразно использовать не больше тепловой энергии, чем это необходимо.

Таким образом, количество тепловой энергии, передаваемой поверхности замороженного кондитерского изделия, предпочтительно составляет по меньшей мере 1, более предпочтительно по меньшей мере 2, еще более предпочтительно по меньшей мере 5, еще более предпочтительно по меньшей мере 10, еще более предпочтительно по меньшей мере 15, еще более предпочтительно по меньшей мере 20, наиболее предпочтительно по меньшей мере 25 Дж/см². Количество тепловой энергии, передаваемой поверхности замороженного кондитерского изделия, предпочтительно составляет не более 500, более предпочтительно не более 400, еще более предпочтительно не более 300, еще более предпочтительно не более 200, еще более предпочтительно не более 150, даже более предпочтительно не более 100, предпочтительно не более 75 Дж/см².

Предложенный способ является в высшей степени парадоксальным, поскольку специалист в данной области техники знает, что при нанесении на замороженное кондитерское изделие жидкого покрытия поверхность замороженного кондитерского изделия должна быть твердой. Таким образом, осуществление шагов, направленных на плавление поверхности замороженного кондитерского изделия перед такой стадией нанесения покрытия, является весьма инновационным решением.

Энергию предпочтительно равномерно сообщают всей поверхности замороженного кондитерского изделия с тем, чтобы толщина кондитерского изделия, которое, по меньшей мере частично, расплавлено, была по существу постоянной. Однако может иметь место случай, когда нагревают только одну сторону замороженного кондитерского изделия, в частности, если только одна сторона требует сглаживания в связи со способом производства. Как правило, по меньшей мере одна сторона кондитерского изделия будет подвергаться нагреванию. Таким образом, тепловой обработке предпочтительно подвергают по меньшей мере 30% площади поверхности.

Хотя перед покрытием замороженное кондитерское изделие расплавляют, было обнаружено, что такую расплавленную поверхность можно повторно заморозить естественным образом перед нанесением жидкого покрытия. Такая повторная заморозка наилучшим образом достигается просто за счет того, что тепло, сообщаемое поверхности, перемещается внутрь в сердцевину замороженного кондитерского изделия, после чего температура на поверхности падает ниже точки замерзания и происходит повторное затвердевание, но с обеспечением гладкой поверхности.

Было обнаружено, что предпочтительно, если тепло сообщают бесконтактным способом. Таким образом, во время стадии (b) замороженное кондитерское изделие обычно не будет находиться внутри формы.

Например, тепло можно сообщать конвекционным способом, например, с помощью потока нагретого воздуха, или радиационным способом, например, путем применения радиационного элемента.

Хотя указанный процесс можно осуществить периодическим, полунепрерывным или непрерывным способом, предпочтительно выполнять его непрерывным способом. По существу, для обеспечения эффективности технологического процесса на указанной стадии повторного затвердевания поверхности замороженного кондитерского изделия важно не замедлять указанный процесс посредством слишком большого количества времени. Таким образом, время, затраченное на стадию (c), предпочтительно составляет менее 1 минуты, предпочтительно менее 30, более предпочтительно менее 15 с.

Как правило, непосредственно перед передачей тепловой энергии на стадии (b) температура сердцевины замороженного кондитерского изделия составляет от -30 до -5°C, так что на стадии (c) можно легко осуществить повторное замораживание поверхности.

Настоящее изобретение подходит для любого типа и рода углублений на поверхности замороженного кондитерского изделия. Кроме того, было замечено, что такие углубления могут быть введены не-

преднамеренно, когда замороженное кондитерское изделие изготавливают способом экструзии и разрезания.

Разрезанный продукт помещают на замораживающую поверхность металла, например нержавеющей стали, при температуре -15°C или ниже, более предпочтительно -25°C или ниже, наиболее предпочтительно -30°C или ниже. Затем указанный продукт проходит через холодный, например -40°C , скороморозильный аппарат с интенсивным движением воздуха. Когда такой продукт выходит из морозильного аппарата, мороженое отделяют от плиты или конвейера. Однако иногда замороженное кондитерское изделие не удается отделить и некоторая часть замороженного кондитерского изделия остается приклеенной к плите или конвейеру. Это приводит к появлению на поверхности замороженного кондитерского изделия шероховатости, включающей выступы и углубления.

Кроме того, такие углубления могут быть непреднамеренно введены во время процесса производства с применением холодных роликов. Как было обнаружено, в таком процессе на поверхности замороженного кондитерского изделия образуются трещины или разрывы. Такие трещины формируют углубления согласно настоящему изобретению. Пустое пространство трещины ограничивает объем, который будет содержать газ, который потенциально может расширяться, и раскрытие трещины будет определять отверстие, через которое газ может улетучиваться.

В общем, было обнаружено, что углубления вызывают наибольшие проблемы с точки зрения образования пузырьков, когда их объем составляет от 1,5 до 550 мм^3 и они содержат поверхностные пустоты с минимальным диаметром от 0,05 до 7,5 мм. Под минимальным диаметром понимают самую большую условную сферу, которая будет проходить через фактическое отверстие.

Настоящее изобретение обеспечивает особые преимущества, когда поверхность замороженного кондитерского изделия содержит углубления объемом по меньшей мере 2, более предпочтительно по меньшей мере 5, более предпочтительно по меньшей мере 10, еще более предпочтительно по меньшей мере 25, даже более предпочтительно по меньшей мере 50, наиболее предпочтительно по меньшей мере 100 мм^3 .

Как описано выше, полагают, что пузырьки образуются, когда захваченный газ выходит из углубления, и соответственно настоящее изобретение имеет особую полезность, когда углубления содержат поверхностные пустоты диаметром по меньшей мере 0,1, более предпочтительно по меньшей мере 0,25, более предпочтительно по меньшей мере 0,5, еще более предпочтительно по меньшей мере 1, даже более предпочтительно по меньшей мере 1,5, наиболее предпочтительно по меньшей мере 2,5 мм.

Как описано, в настоящем изобретении предложены замороженные кондитерские изделия с покрытием. Покрытие означает любой съедобный материал, который можно использовать для формирования на замороженном кондитерском изделии покровного слоя. Покрытия могут быть на основе жира, например шоколад (темный шоколад, белый шоколад, молочный шоколад) или аналог шоколада или шоколадная глазурь. Подразумевают, что термин "шоколад" не ограничивается составами, которые в любой конкретной стране можно на законных основаниях описать как шоколад, но включает любые продукты, имеющие общую природу с шоколадом. Соответственно этот термин включает шоколадоподобные материалы, изготовленные с применением жиров, отличных от масла какао (например, кокосового масла). Шоколад обычно содержит обезжиренный какао-порошок, но не обязательно, чтобы он содержал такой порошок (например, белый шоколад). Термин "аналог шоколада" означает шоколадоподобные составы кондитерских изделий на основе жира, изготовленные с применением жиров, отличных от масла какао (например, заменителей масла какао, кокосового масла или других растительных масел). Такие шоколадные аналоги иногда известны как шоколадные глазури. Аналоги шоколада не должны соответствовать стандартизованным определениям шоколада, используемым во многих странах. Наряду с жиром и какао-порошком шоколад и аналоги шоколада могут содержать сухое молоко, сахар или другие сахарозаменители и ароматизаторы. Покрытие на основе жира может преимущественно состоять из растительного масла и сахара в сочетании с красителями и/или ароматизирующими добавками, при необходимости.

Покрытие также может быть на водной основе, такой как замороженная вода, фруктовые соки и фруктовое пюре.

Замороженные кондитерские продукты, в том числе замороженные кондитерские изделия на палочке, можно покрывать различными способами. Замороженное кондитерское изделие можно погрузить в жидкие покрытия на некоторое время для образования покрытия. Наиболее часто применяемый способ погружения в промышленном масштабе состоит в подвешивании продуктов в перевернутом положении за их палочки на шаговом конвейере. Такой конвейер поэтапно перемещает продукты по направлению к пропиточной ванне. Когда продукты находятся над ванной, их опускают в покрытие, вытягивают назад и затем пошагово перемещают с помощью конвейера. В более простом и более дешевом способе погружения продукты, представляющие собой мороженое, непрерывно перемещают через ванну. Вначале продукты удерживают в перевернутом положении за их палочки. Затем указанные продукты переворачивают в горизонтальное положение для очистки боковой стороны ванны. Далее их переворачивают обратно в перевернутое (вертикальное) положение, погружая, тем самым, мороженое в покрытие, пока продукты перемещаются вдоль длины ванны. В конце ванны указанные продукты переворачивают обратно в гори-

горизонтальное положение для очистки края чана. В заключение, их поворачивают обратно в перевернутое положение, что обеспечивает затвердевание покрытия и удаление избытка покрытия. В качестве альтернативы погружению, для нанесения покрытия на продукты, в частности продукты на палочке, можно использовать распыление. Для нанесения покрытия на продукты без палочек можно использовать глазирование. Продукт помещают на ленту сетчатого конвейера и пропускают через водопад покрытия (известный как завеса), обычно образованный путем нагнетания жидкого покрытия через отверстие в форме горизонтальной щели. Такая операция позволяет нанести покрытие на верхнюю часть, переднюю часть, заднюю часть и боковые стороны брикета. Воздушный нож можно использовать для сдувания избытка покрытия, которое стекает через сетчатый конвейер. Наконец, сетчатый конвейер переносит продукт в мелкую ванну с покрытием, обеспечивая, тем самым погружение нижней части продукта и его покрытие.

Покрытия наносят на замороженное кондитерское изделие в виде жидкостей, но они затвердевают при охлаждении, например, в результате контакта с замороженным кондитерским изделием. Шоколад демонстрирует сложное поведение при затвердевании поскольку он содержит смеси разных триглицеридов, которые могут кристаллизироваться в разных формах. Например, масло какао может существовать в шести разных кристаллических формах (полиморфах). Когда шоколад затвердевает, триглицериды начинают кристаллизироваться. В течение нескольких секунд шоколад становится сухим на ощупь и приобретает текстуру пластика или кожи. Кристаллизация протекает медленно, так что обычно требуется несколько часов или дней для полной кристаллизации триглицеридов и достижения шоколадом его максимальной хрупкости. Шоколад, изготовленный из жиров, отличных от масла какао, демонстрирует похожее поведение, но обычно кристаллизуется в пределах более узкого диапазона температур и достигает максимальной хрупкости более быстро. Подобным образом, покрытия на основе воды замерзают с образованием решетчатой структуры кристаллов льда вокруг сердцевин замороженного кондитерского изделия. Покрытие предпочтительно представляет собой шоколад.

В настоящем документе термин "вязкость" относится к кажущейся вязкости, т.е. к сдвиговому напряжению, деленному на скорость сдвига в устойчивом потоке с простым сдвигом. Для многих жидкостей кажущаяся вязкость будет представлять собой функцию, как температуры, так и скорости сдвига, применяемых к жидкости. Соответственно при ссылке на вязкость в настоящем документе указывают температуру и скорость сдвига.

Для определения вязкости можно использовать ряд приборов и геометрических параметров [см. "A Handbook of Elementary Rheology", H.A. Barnes. Опубликовано Институтом механики неньютоновских жидкостей Университета Уэльса, 2000, ISBN 0-9538032-0-1]. Например, жидкость можно подвергнуть сдвигу при определенной температуре, при геометрии концентрического цилиндра, при различных скоростях сдвига (скорости сдвига рассчитывают из скорости вращения и геометрических факторов), при этом сдвиговое напряжение можно измерить (сдвиговое напряжение рассчитывают из крутящего момента и геометрических факторов).

Для ньютоновских жидкостей (например, воды, растворов сахаров, масел) полученная связь сдвигового напряжения относительно скорости сдвига является линейной, и поэтому вязкость не зависит от скорости сдвига.

Для неньютоновских жидкостей, например шоколада, связь сдвиговое напряжение/скорость сдвига не является линейной, т.е. вязкость зависит от скорости сдвига и поэтому кажущуюся вязкость (сдвиговое напряжение, деленное на скорость сдвига) можно измерить при данной скорости сдвига, которую всегда следует указывать вместе со значением кажущейся вязкости. К счастью, для многих материалов было обнаружено, что связь сдвиговое напряжение/скорость сдвига может адекватно описываться моделью, так что кажущуюся вязкость можно рассчитать по нескольким параметрам. Примером такого расчета является шоколад, когда можно использовать уравнение Кассона в диапазоне скоростей сдвига от 5 до 60 с^{-1} для измерения при 40°C (см. IOCCC 1973/10). В такой модели квадратный корень сдвигового напряжения наносят на график относительно квадратного корня скорости сдвига и находят линейную связь в форме $(\text{сдвиговое напряжение})^{0,5} = (\text{напряжение текучести по Кассону})^{0,5} + [(\text{вязкость по Кассону})^{0,5} \times (\text{скорость сдвига})^{0,5}]$. Таким образом, профиль вязкости шоколада можно уменьшить до двух параметров, а именно предела текучести по Кассону и вязкости по Кассону.

Однако для целей настоящего изобретения определение всех вязкостей проводят при заданной температуре (например, 40°C) и при заданной скорости сдвига (например, 100 с^{-1}).

Таким образом, покрытие предпочтительно имеет вязкость более 0,4 $\text{Па} \cdot \text{с}$ при 40°C и при скорости сдвига 100 с^{-1} , более предпочтительно более 0,5 $\text{Па} \cdot \text{с}$, еще более предпочтительно более 0,6 $\text{Па} \cdot \text{с}$. Однако предпочтительно, если вязкость покрытий составляет не более 2,0 $\text{Па} \cdot \text{с}$ при 40°C и при скорости сдвига 100 с^{-1} , более предпочтительно не более 1,5 $\text{Па} \cdot \text{с}$.

Предложенный продукт может быть частично покрытым, но согласно предпочтительному варианту реализации продукт является полностью покрытым. Продукт предпочтительно содержит по меньшей мере 5, более предпочтительно по меньшей мере 10, более предпочтительно по меньшей мере 15, еще более предпочтительно по меньшей мере 20, еще более предпочтительно по меньшей мере 25, даже более предпочтительно по меньшей мере 30, еще более предпочтительно по меньшей мере 40, наиболее

предпочтительно по меньшей мере 50 г покрытия. Продукт предпочтительно содержит не более 100, более предпочтительно не более 80, более предпочтительно не более 70, наиболее предпочтительно не более 60 г покрытия.

Если не указано иное, все технические и научные термины, применяемые в настоящем документе, имеют то же значение, которое обычно использует специалист в данной области техники (например, при производстве замороженных пищевых продуктов). Определения и описания различных терминов и методов, применяемых при производстве замороженных кондитерских изделий, можно найти в "Ice Cream", 7-е изд. R.T. Marshall, H.D. Goff и R.W. Hartel, Kluwer Academic/Plenum Publishers, New York 2013.

Замороженное кондитерское изделие согласно настоящему изобретению можно аэрировать. Термин "аэрированный" означает, что в продукт был намеренно введен газ, например, с применением механических способов. Такой газ может представлять собой любой газ, который можно использовать в продуктах питания, например воздух, азот или диоксид углерода. Степень аэрации обычно определяют применительно к "взбитости" (OR). В контексте настоящего изобретения % взбитости определяют в единицах объема (измеренного при атмосферном давлении) как

$$OR = \frac{\text{[объем замороженного аэрированного продукта - объем предварительной смеси при температуре окружающей среды]}}{\text{объем предварительной смеси при температуре окружающей среды}} \times 100\%.$$

Величина взбитости, присутствующей в продукте, будет изменяться в зависимости от требуемых характеристик продукта. В контексте настоящего изобретения уровень взбитости обычно составляет от 0 до 150%, предпочтительно от 60 до 150%, более предпочтительно от 60 до 100%.

Замороженное кондитерское изделие означает кондитерское изделие, полученное путем замораживания пастеризованной смеси ингредиентов, таких как вода, жир, сахарозаменитель, белок (обычно молочные белки), и необязательно других ингредиентов, таких как эмульгаторы, стабилизаторы, красители и ароматизирующие добавки. Замороженные кондитерские изделия могут быть аэрированными. Замороженные кондитерские изделия включают мороженое, замороженный йогурт и т.п. Замороженное кондитерское изделие предпочтительно представляет собой мороженое.

В настоящем изобретении обычно используют замороженное кондитерское изделие, содержащее не более 20 мас.% общих сахаров. В настоящем документе термин "сахара" относится исключительно к усвояемым моно- и дисахаридам. Таким образом, содержание общего сахара в замороженном кондитерском изделии представляет собой сумму всех усвояемых моно- и дисахаридов, присутствующих в замороженном кондитерском изделии, включая любую лактозу из сухого молока и любые сахара из фруктов. Согласно предпочтительным вариантам реализации замороженное кондитерское изделие содержит не более 17,5, более предпочтительно не более 15, более предпочтительно не более 12,5, еще более предпочтительно не более 10, даже более предпочтительно не более 7,5, более предпочтительно не более 6 мас.% общих сахаров. Замороженное кондитерское изделие предпочтительно содержит по меньшей мере 1, более предпочтительно по меньшей мере 2, более предпочтительно по меньшей мере 5 мас.% общих сахаров.

Замороженное кондитерское изделие обычно дополнительно содержит стабилизаторы, основными целями которых является обеспечение гладкости основного объема и текстуры, замедление или уменьшение роста кристаллов льда и лактозы при хранении и обеспечение однородности продукта и сопротивления плавлению. Кроме того, они стабилизируют смесь с целью предотвращения отделения молочной сыворотки, обеспечения стойкой пены при небольшом отключении морозильного аппарата и замедления миграции влаги из продукта в упаковку или в воздух. Действие стабилизаторов в мороженом обусловлено их способностью образовывать желеобразные структуры в воде и удерживать свободную воду. С помощью стабилизаторов можно регулировать льдистость благодаря уменьшению со временем роста кристаллов льда, связанному с уменьшением подвижности воды, поскольку вода удерживается посредством их переплетенных сетчатых структур в фазе сыворотки. Подходящие стабилизаторы включают одно или более веществ, выбранных из камеди тары, гуаровой камеди, камеди бобов рожкового дерева, каррагинана, желатина, альгината, карбоксиметилцеллюлозы, ксантана и пектина. Замороженное кондитерское изделие содержит по меньшей мере 0,45, предпочтительно по меньшей мере 0,5, более предпочтительно по меньшей мере 0,55, более предпочтительно по меньшей мере 0,6, даже более предпочтительно по меньшей мере 0,75, еще более предпочтительно по меньшей мере 1,0, еще более предпочтительно по меньшей мере 2,0, наиболее предпочтительно по меньшей мере 5,0 мас.% стабилизаторов. Замороженное кондитерское изделие предпочтительно содержит не более 20, более предпочтительно не более 15, более предпочтительно не более 12,5, даже более предпочтительно не более 10, наиболее предпочтительно не более 7,5 мас.% стабилизаторов.

Кроме того, замороженное кондитерское изделие может содержать сахарозаменитель несакхаридного типа, который, как определено в настоящем документе, включает интенсивные сахарозаменители аспартам, сахарин, ацесульфам калия, алитам, тауматин, цикламат, глицирризин, стевиозид, неогесперидин, сукралоза, монеллин и неотам; и сахарные спирты HSH (гидрогенизированный гидролизат крахмала, также известный как полиглицитол), эритритол, арабит, глицерин, ксилит, сорбит, маннит, лактит, мальтит, изомальт и палатинит. Замороженное кондитерское изделие содержит по меньшей мере 0,01,

предпочтительно по меньшей мере 0,02, более предпочтительно по меньшей мере 0,03, более предпочтительно по меньшей мере 0,04, еще более предпочтительно по меньшей мере 0,05, еще более предпочтительно по меньшей мере 0,10, даже более предпочтительно по меньшей мере 0,15, еще более предпочтительно по меньшей мере 0,20, более предпочтительно по меньшей мере 0,25, наиболее предпочтительно по меньшей мере 0,50 мас.% сахарозаменителя несахаридного типа. Замороженное кондитерское изделие предпочтительно содержит не более 2,5, более предпочтительно не более 2, более предпочтительно не более 1 мас.% сахарозаменителя несахаридного типа.

Предложенный продукт предпочтительно содержит по меньшей мере 30, более предпочтительно по меньшей мере 40, более предпочтительно по меньшей мере 50, еще более предпочтительно по меньшей мере 60, еще более предпочтительно по меньшей мере 70, даже более предпочтительно по меньшей мере 80, более предпочтительно по меньшей мере 100, еще более предпочтительно по меньшей мере 125, еще более предпочтительно по меньшей мере 150, даже более предпочтительно по меньшей мере 200 г замороженного кондитерского изделия. Предложенный продукт предпочтительно содержит не более 500, более предпочтительно не более 350, более предпочтительно не более 300, еще более предпочтительно не более 250, наиболее предпочтительно не более 225 г замороженного кондитерского изделия.

Содержание льда в замороженном кондитерском изделии при -12°C предпочтительно составляет по меньшей мере 40, более предпочтительно по меньшей мере 45, более предпочтительно по меньшей мере 50, еще более предпочтительно по меньшей мере 55, наиболее предпочтительно по меньшей мере 60 мас.%. Содержание льда в замороженном кондитерском изделии при -12°C предпочтительно составляет не более 70, более предпочтительно не более 65, наиболее предпочтительно не более 60 мас.%.

Содержание льда в замороженном кондитерском изделии при -8°C предпочтительно составляет по меньшей мере 40, более предпочтительно по меньшей мере 45, более предпочтительно по меньшей мере 50, еще более предпочтительно по меньшей мере 55, наиболее предпочтительно по меньшей мере 60 мас.%. Содержание льда в замороженном кондитерском изделии при -8°C предпочтительно составляет не более 70, более предпочтительно не более 65, наиболее предпочтительно не более 60 мас.%.

Как можно видеть из приведенного выше описания, настоящее изобретение позволяет предотвратить образование пузырьков в покрытии замороженного кондитерского изделия с покрытием. Соответственно согласно дополнительному аспекту в настоящем изобретении предложен способ согласно первому аспекту для предотвращения образования пузырьков в покрытии замороженного кондитерского изделия с покрытием. Согласно еще одному аспекту в настоящем изобретении предложено применение способа согласно первому аспекту для предотвращения образования пузырьков в покрытии замороженного кондитерского изделия с покрытием.

Краткое описание чертежей

Фиг. 1А представляет собой фотографию продукта, представляющего собой мороженое, с явно гладкой поверхностью перед нанесением покрытия.

Фиг. 1В представляет собой фотографию показанного на фиг. 1А продукта, представляющего собой мороженое, после того, как указанный продукт был покрыт шоколадом.

Фиг. 2А представляет собой фотографию продукта, представляющего собой мороженое, перед нанесением покрытия, имеющего ряд искусственных углублений.

Фиг. 2В представляет собой фотографию показанного на фиг. 2А продукта, представляющего собой мороженое, после того, как он был покрыт шоколадом.

Фиг. 3А представляет собой фотографию продукта, представляющего собой мороженое, перед нанесением покрытия, который имеет серию искусственных углублений и был подвергнут тепловой обработке.

Фиг. 3В представляет собой фотографию показанного на фиг. 3А продукта, представляющего собой мороженое, после того, как он был покрыт шоколадом.

Фиг. 4А представляет собой фотографию продукта, представляющего собой мороженое, перед нанесением покрытия, который имеет серию искусственных углублений и был подвергнут тепловой обработке.

Фиг. 4В представляет собой фотографию показанного на фиг. 3А продукта, представляющего собой мороженое, после того, как он был покрыт шоколадом.

Примеры

Пример 1. Радиационный нагрев.

Гладкая поверхность.

Мороженое с обычным составом аккуратно изготавливали известным способом путем экструзии и разрезали на порции замороженного кондитерского изделия такого же размера и объема, что и коммерчески доступный потребительский продукт, представляющий собой мороженое. Изображение полученного мороженого показано на фиг. 1А.

Полученное мороженое имело преимущественно гладкую поверхность без видимых углублений на поверхности. Далее мороженое последовательно погружали в расплавленное шоколадное покрытие при 46°C и вынимали, чтобы покрытие могло кристаллизироваться по мере того, как его тепло проникало в основной объем замороженного мороженого.

Изображение мороженого с покрытием показано на фиг. 1В. Полученное мороженое с покрытием имело практически гладкую шоколадную поверхность. Однако даже при тщательном контроле изготовления сердцевины мороженого пузырьки все еще могут образоваться, как показано на фиг. 1В, на которой видно, что пузырек образовался и привел к появлению на покрытии дефекта, который можно наблюдать на верхней части продукта с левой стороны.

Шероховатая поверхность.

Для оценки влияния шероховатости на поверхность регулируемым и воспроизводимым способом на поверхность замороженного кондитерского изделия было нанесено приблизительно 700 отверстий, при этом диаметр каждого отверстия составлял примерно 0,3 мм и глубины составляли до 5,5 мм, путем приложения к поверхности мороженого проволочной щетки. Изображение полученного мороженого показано на фиг. 2А.

Далее замороженные кондитерские изделия погружали в жидкий азот и оставляли нагреваться при комнатной температуре, чтобы обеспечить испарение жидкого азота, попавшего в указанные отверстия. Такой процесс должен был имитировать атмосферные условия в отношении азота, которым замороженные кондитерские изделия обычно подвергаются во время производства, и гарантировать заполнение указанных углублений газообразным азотом.

Затем замороженные кондитерские изделия погружали в шоколадное покрытие при 46°C и вынимали, позволяя шоколадному покрытию кристаллизоваться по мере того, как его тепло проникало в основной объем замороженного мороженого. Как можно видеть, по мере охлаждения указанного покрытия перед затвердеванием в жидком шоколадном покрытии образовались пузырьки, что придавало мороженому вид низкосортного продукта. Изображение мороженого с покрытием показано на фиг. 2В.

Как можно видеть, по мере кристаллизации жидкого шоколада в покрытии шоколада появились многочисленные пузырьки, придавая мороженому вид низкосортного продукта.

Термически обработанная поверхность - радиационный нагрев.

Для оценки влияния шероховатости на поверхность регулируемым и воспроизводимым способом на поверхность замороженного кондитерского изделия было снова нанесено приблизительно 700 отверстий, при этом диаметр каждого отверстия составлял примерно 0,3 мм и глубины составляли до 5,5 мм, путем приложения к поверхности мороженого проволочной щетки.

Затем поверхность, которой была придана шероховатость, подвергали тепловой обработке путем подвешивания шероховатой поверхности на расстоянии 5 см над горячей плитой при температуре 250°C в течение 108 с. Изображение термически обработанного мороженого показано на фиг. 3А.

Площадь шероховатой поверхности составляла 38 см². Предполагая, что теплопроводность воздуха = 0,024 Вт/м°C при скорости, заданной $k \cdot A \cdot (T_1 - T_2) / d$, получили интенсивность теплопередачи 0,5016 Вт. Выполняемая на протяжении 108 с обработка эквивалентна к 54,2 Дж тепловой энергии. Следовательно, это соответствует 1,43 Дж/см², прилагаемым к шероховатой лицевой поверхности.

Затем термически обработанное мороженое погружали в жидкий азот и оставляли нагреваться при комнатной температуре.

Далее мороженое погружали в шоколадное покрытие при 46°C и вынимали, позволяя шоколадному покрытию кристаллизоваться по мере того, как его тепло проникало в основной объем замороженного мороженого. Как можно видеть, пузырьки не образовались в жидком шоколадном покрытии, когда оно начало охлаждаться перед затвердеванием. Изображение мороженого с покрытием показано на фиг. 3В.

Таким образом, можно видеть, что внесение углублений, представляющих собой шероховатость поверхности, вызывает появление пузырьков на поверхности мороженого при нанесении на него шоколадного покрытия. Кроме того, тепловая обработка мороженого посредством регулируемого количества тепла перед нанесением шоколадного покрытия препятствует образованию пузырьков.

Пример 2. Кондуктивный нагрев.

Термически обработанная поверхность - кондуктивный нагрев.

Для оценки влияния шероховатости на поверхность регулируемым и воспроизводимым способом на поверхность замороженного кондитерского изделия было снова нанесено приблизительно 700 отверстий, при этом диаметр каждого отверстия составлял примерно 0,3 мм и глубины составляли до 5,5 мм, путем приложения к поверхности мороженого проволочной щетки.

Затем поверхность, которой была придана шероховатость, подвергали тепловой обработке путем приведения ее в контакт с блоком из нержавеющей стали при 20°C, который держали на поверхности продукта в течение 5 секунд для обеспечения теплопереноса 52,5 Дж/см². Изображение термически обработанного мороженого показано на фиг. 4А.

Затем термически обработанное мороженое погружали в жидкий азот и оставляли нагреваться при комнатной температуре.

Затем мороженое погружали в шоколадное покрытие при 46°C и вынимали, позволяя шоколадному покрытию кристаллизоваться по мере того, как его тепло проникало в основной объем замороженного мороженого. Как можно видеть, никакие пузырьки не образовались в жидком шоколадном покрытии, когда оно начало охлаждаться перед затвердеванием. Изображение мороженого с покрытием показано на фиг. 4В.

Таким образом, можно еще раз увидеть, что такой альтернативный подход, состоящий в тепловой обработке мороженого посредством регулируемого количества тепла перед нанесением шоколадного покрытия, препятствует образованию пузырьков.

Пример 3. Образование пузырьков.

Для более точного понимания природы углублений, приводящих к образованию пузырьков, были проведены эксперименты. Указанные эксперименты включали намеренное стимулирование образования углублений (называемых "выемками") различных размеров для понимания условий, при которых образуются пузырьки.

Были получены заготовки мороженого на палочке (т.е. замороженные кондитерские изделия без покрытия). Указанные заготовки вынимали из морозильного аппарата при температуре -25°C и использовали пробивные инструменты, такие как штыри или гвозди, для создания цилиндрических выемок различной ширины (диаметры 0,6, 1, 2, 3,7, 5, 6,8, 8,3, и 12,8 мм) и различной глубины (глубины 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15 мм). Объемы таких выемок в мм^3 рассчитывали по формуле: $P_i \times (\text{радиус})^2 \times (\text{высота})$ и приведены в табл. 1. Для каждого объема были созданы выемки в трех экземплярах.

Таблица 1

Объемы выемок для заданных глубины и диаметра									
		Диаметр выемки (мм)							
		0,6	1	2	3,7	5	6,8	8,3	12,8
Глубина выемки (мм)	1	0,28	0,79	3,14	10,75	Выемки с такими размерами не были созданы			
	2	0,57	1,57	6,28	21,50				
	3	0,85	2,36	9,42	32,26				
	4	1,13	3,14	12,57	43,01	Выемки с такими размерами не были созданы			
	5	1,41	3,93	15,71	53,76				
	10	2,83	7,85	31,42	107,52				
	15	4,24	11,78	47,12	161,28	294,52	544,75	811,59	1930,19

После формирования выемок продукты погружали в жидкий азот на 7 с, затем оставляли при температуре окружающей среды в течение приблизительно 20 с, после чего их погружали в шоколадное покрытие при 3 разных температурах (36, 46 и 56°C).

Объем каждой выемки и диаметр отверстий оценивали с точки зрения ее склонности к образованию пузырька. Указанным выемкам давали следующие баллы:

0%: пузырек не образовался,

33%: 1 из трех выемок образовала пузырек,

66%: 2 из трех выемок образовали пузырек,

100%: все 3 из трех выемок образовали пузырек.

Полученные баллы приведены в табл. 2, из которой можно видеть, что выемки с объемом от 1,5 до 550 мм^3 и отверстия диаметром от 0,05 до 7,5 мм всякий раз образовывали в покрытии пузырьки.

Таблица 2

Баллы, демонстрирующие склонность выемок данного объема и отверстий данного диаметра образовывать пузырьки в покрытиях при различных температурах

Температура покрытия	Глубина выемки (мм)	Диаметр выемки (мм)							
		0,6	1	2	3,7	5	6,8	8,3	12,8
36°C	1	0%	0%	33%	0%	Выемки с такими размерами не были созданы			
	2	0%	0%	33%	67%				
	3	0%	0%	33%	33%				
	4	0%	0%	33%	33%				
	5	33%	0%	67%	67%				
	10	67%	67%	100%	100%				
46°C	15	100%	33%	100%	100%	Выемки с такими размерами не были созданы			
	1	0%	33%	33%	0%				
	2	33%	33%	33%	33%				
	3	33%	0%	0%	0%				
	4	0%	67%	33%	33%				
	5	0%	67%	100%	33%				
56°C	10	33%	67%	100%	100%	Выемки с такими размерами не были созданы			
	15	100%	100%	100%	67%				
	1	0%	0%	0%	67%				
	2	33%	0%	33%	67%				
	3	33%	33%	100%	100%				
	4	0%	67%	33%	100%				
	5	67%	67%	100%	100%	100%	0%	0%	0%
	10	67%	100%	100%	100%	100%	67%	0%	0%
	15	100%	100%	100%	100%	100%	67%	0%	0%

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения замороженного кондитерского изделия с покрытием, включающий следующие стадии:

- а) получение замороженного кондитерского изделия, за которым следует
- б) передача поверхности замороженного кондитерского изделия тепловой энергии, достаточной, чтобы вызвать, по меньшей мере частичное, плавление поверхности указанного замороженного кондитерского изделия, за которой следует
- с) обеспечение повторного замораживания поверхности замороженного кондитерского изделия, за которым следует
- д) нанесение на замороженное кондитерское изделие жидкого покрытия, которое затем затвердевает с получением твердого покрытия,

характеризующийся тем, что на стадии (б) тепловую энергию передают бесконтактным способом.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что количество тепловой энергии, передаваемой поверхности замороженного кондитерского изделия, составляет от 1 до 500, более предпочтительно от 2 до 400, наиболее предпочтительно от 5 до 300 Дж/см².

3. Способ по п.1 или 2, отличающийся тем, что на стадии (б) тепловую энергию равномерно сообщают всей поверхности замороженного кондитерского изделия.

4. Способ по пп.1-3, отличающийся тем, что во время стадии (б) замороженное кондитерское изделие не находится в форме.

5. Способ по пп.1-4, отличающийся тем, что тепловую энергию передают конвекционным способом или радиационным способом.

6. Способ по пп.1-5, отличающийся тем, что непосредственно перед передачей тепловой энергии на стадии (б) температура сердцевины замороженного кондитерского изделия составляет от -30 до -5°C.

7. Способ по пп.1-6, отличающийся тем, что перед стадией (б) поверхность замороженного кондитерского изделия содержит углубления объемом от 1,5 до 550 мм³ и поверхностные пустоты с минимальным диаметром от 0,05 до 7,5 мм.

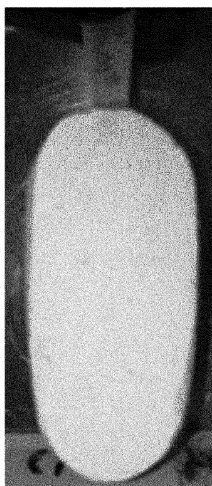
8. Способ по пп.1-7, отличающийся тем, что замороженное кондитерское изделие получают посредством экструзии и разрезания экструдированного продукта.

9. Способ по п.8, отличающийся тем, что разрезанный продукт помещают на замораживающую поверхность при температуре -15°C или ниже, более предпочтительно -25°C или ниже, наиболее предпочтительно -30°C или ниже.

10. Способ по п.9, отличающийся тем, что замораживающая поверхность изготовлена из металла, такого как нержавеющая сталь или алюминий.

11. Способ по п.10, отличающийся тем, что замораживающая поверхность представляет собой платформу из нержавеющей стали, предпочтительно выполненную с возможностью перемещения замороженных кондитерских изделий через морозильный аппарат, предпочтительно скороморозильный аппарат с интенсивным движением воздуха.

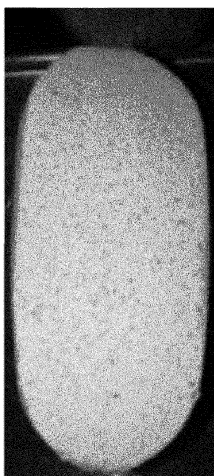
12. Способ по пп.1-11, отличающийся тем, что покрытие представляет собой шоколад.



Фиг. 1А



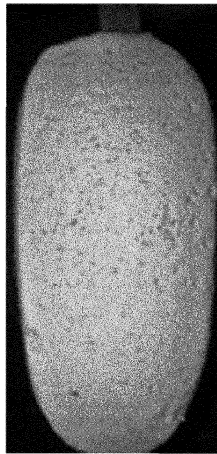
Фиг. 1В



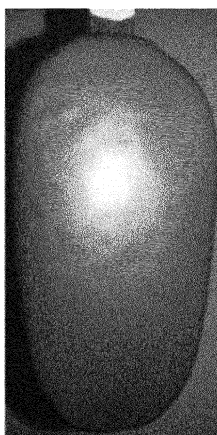
Фиг. 2А



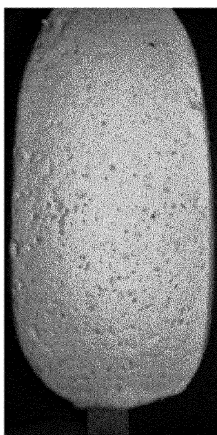
Фиг. 2В



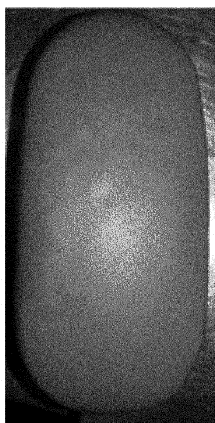
Фиг. 3А



Фиг. 3В



Фиг. 4А



Фиг. 4В

